



TITLE:

VI-2.液体金属合金の音速-圧縮率の測定(『液体金属の構造と物性』,物性研短期研究会報告)

AUTHOR(S):

吉岡, 達雄; 鈴木, 弘志

CITATION:

吉岡, 達雄 ...[et al]. VI-2.液体金属合金の音速-圧縮率の測定(『液体金属の構造と物性』,物性研短期研究会報告). 物性研究 1971, 16(5): 750-753

ISSUE DATE:

1971-08-20

URL:

<http://hdl.handle.net/2433/88308>

RIGHT:

Ⅵ-2. 液体金属合金の音速-圧縮率の測定

宮教大 吉岡達雄, 鈴木弘志

液体金属の音速測定は測定方法の差異により約400℃を境にして、精度が大いに異なる。400℃以下では0.3%以下の精度で測れるが、400℃以上では1%から数%の誤差をとまらう。こうしたことからわれわれはできるだけ精度よく音速を測るため、測定を低融点金属に限定した。今までにHg, In, Sn, Bi, Cd, Pbの6つの低融点単体金属の音速を測定した。その結果これ等の金属について精度、最も確からしい値などについて、確信ある値が擷めたが、単体金属の音速には特に変化ある事実がなかった。しかし上記の金属の中で変化あり報告されているものが2つありBiとSnである。Biについては前のブルックヘブンの液体金属会議でWebber & Stephen's¹⁾等が、Hill & Ruoff²⁾のデータを引用して、Biの音速が直線から若干づれていくという報告をした。

しかしその値は1600 m/secの音速に対してわずか2 m/secの値であった。われわれも懸命に測定したが確認できなかった。Snについて最近1969年にKonyuchenko³⁾が1000℃まで測定し、音速の温度係数が580℃まで-0.275 m/sec, それ以上で-0.12 m/secで580℃に構造変化があると報告した。しかしこれは温度が高いので未だ確認されていない。

われわれは一応単体は中止して合金にうつり、In合金を測定し始めた。

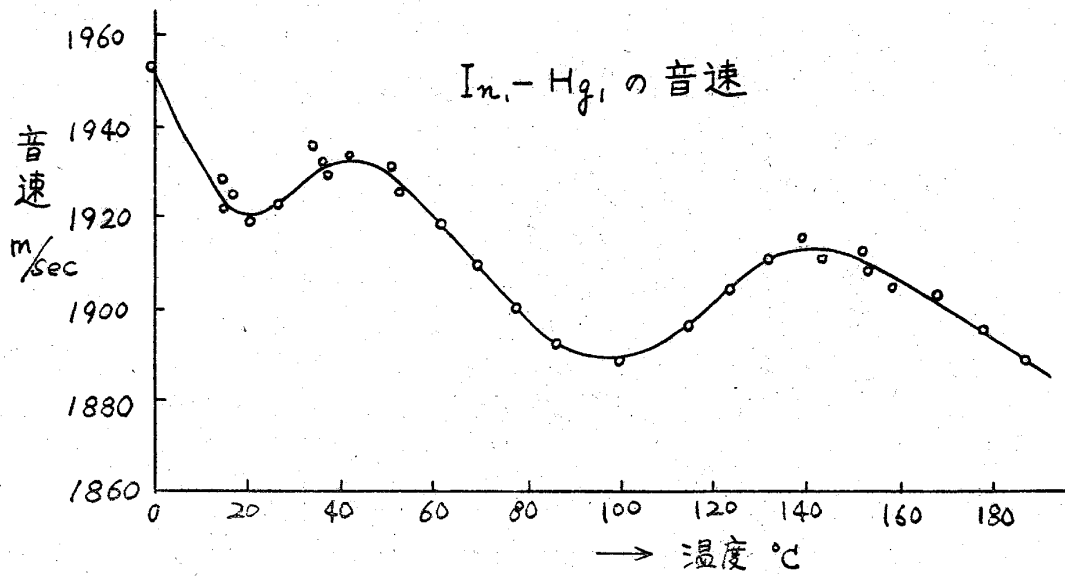
In合金をとり上げた唯一の理由は精度である。InはHgについて、0.1%位の精度で測れるからである。まずIn-Hg合金について測定したので中間結果ではあるが報告する。結果は第1~3図のようなものである。第1図はIn₁Hg₁の温度に対する音速変化である。20℃から40℃にかけて第1回の変化があり、100℃から140℃にかけて第2回の変化がみられる。第1回では音速変化は平均値より±10/secのズレ、第2回では±15 m/sec位のズレである。音速を約2000 m/secとすると0.5%と0.75%位のズレ、圧縮率ではその

2倍で1%と1.5%位の異常が認められることになるであろう。この測定精度は非常によく0.1%程度、音速で2 m/sec 位であるから十分検討するに足る値と考えられる。第2図はInとHgとの比率を変えた場合の音速の変化である。In₁Hg_{1.5} になると20~40℃では変化が弱くなるが、100~140℃での変化は殆んど変らない。In₁Hg₂ になると前者の変化はなくなり後者の変化も弱くなる。In₁Hg₃ では後者の変化も非常に弱くなりHgに近づいてゆく。逆にInをましてIn₂Hg₁ でも20~40℃の変化はなくなり100~140℃の変化のみになりIn₁Hg₂ によく似ている。

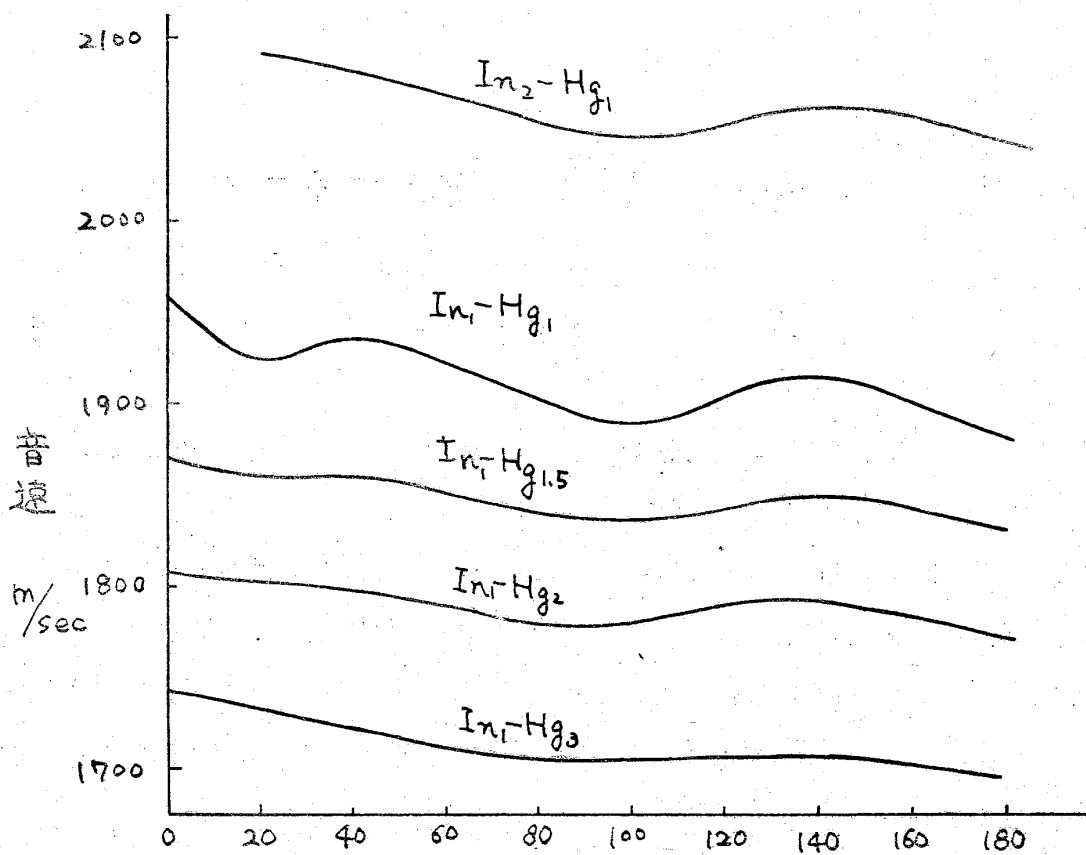
第3図にIn-Hgの相図を示したが、In₁Hg₁ については極大を示しているところが-23℃なのでこれが影響しているかどうか分らない。もう一つ相図からIn₁Hg₅ のところに-17℃の極大があるが、これについてはまだ測定していない。いずれにしろIn₁Hg₁ を中心にして温度をあげてゆくと図のように圧縮率が異常に変る構造上変化するところがあると言える。圧縮率が変われば当然他の物性との関連が考えられるが、液体金属では一般に測定精度がよくないから音速のように0.1~0.2%位の精度で測定できるものでないと期待できない。

参 考 文 献

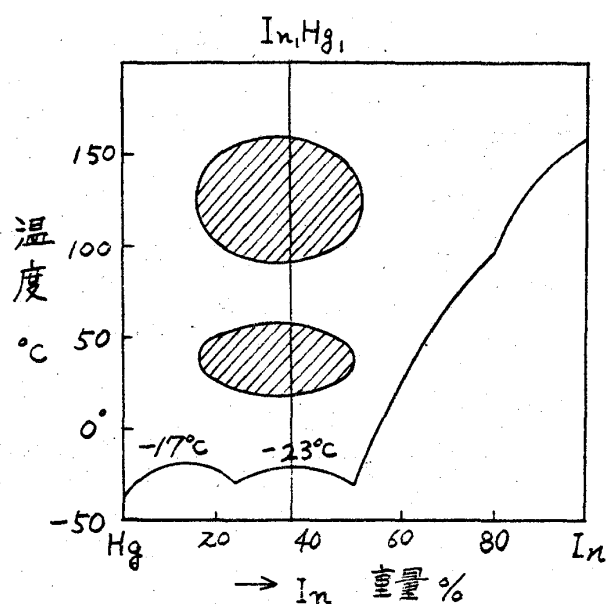
- 1) G. M. B. Webber & R. W. B. Stephens, Phys. Acous. Vol 4B, 1966.
- 2) J. E. Hill & A. L. Ruoff, Rev. Sci. Instr. 36 (1965) 1465.
- 3) Konyuchenko, G. V., Izv. Vyssh. Vcheb. Zaved., Fiz. 1969, 12 (10), 151~4.



第 1 図 $\text{In}_1 - \text{Hg}_1$ の音速の温度変化



第 2 図 $\text{In}_x - \text{Hg}_y$ の音速の温度変化



第3図 In-Hg相図における圧縮率のボヤケ

VI - 3. 最近の金属液体論に対するコメント

日本原子力研究所 古川 和 男

液体はやはり最も古くしかも依然新しいテーマである。再確認および論点明示のためのコメントをさせていただきたい。

〔I〕(1) 液体論は特異な体質をもっている。⁽¹⁾ここでは何一つ定説なるものはないのであるから、特に本質となる分子論的液体構造についてどのようなモデルを前提としているか明示しつつ論議を展開してゆかないと、「液体」そっちのけの「便宜的」な論議となってしまう。少しでも理論的考察を試みるかぎり、物性の一部を介して常に液体の「動的構造」にせまろうとしている必要がある。

(2) 原子対ポテンシャル(ϕ)としてHooverの提案の外に、古くFurth (1944)⁽²⁾が提案した次のものも単純であるだけ発展性があるのではなか